

re: 03NM-051  
052

JP6159079    Biblio    Page 1    Drawing



## INTAKE DEVICE FOR ENGINE

Patent Number: JP6159079  
Publication date: 1994-06-07  
Inventor(s): KANEKO MAKOTO; others: 02  
Applicant(s): FUJI HEAVY IND LTD  
Requested Patent: ☐ JP6159079  
Application Number: JP19920341393 19921126  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F02B31/02; F01L3/06; F02B17/00; F02M35/10  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To enhance an effect of combustion acceleration by generating intensive tumble flow only at the time of low loading at low speeds, and concurrently letting gas flow be stratified in a method which generates tumble flow by splitting each intake port by a bulkhead.

**CONSTITUTION:** The inside of each intake port 11 and 12 is split by a vertical bulkhead 20 so as to be formed into a tumble port 21 and a bypass port 22, the inside of the tumble port 21 is furthermore split by a crosswise bulkhead 30 so as to be formed into a central port 31 and the side port, the central port 31, the side port and the bypass port 22 are joined together directly in front of each intake valve 14 and 15 so as to be communicated with a combustion chamber 6, an injector 23 is disposed at the side of the inlet of the central port 31, and a tumble control valve 24 is disposed at the side of the inlet of the bypass port 22 in such a way as to be opened/closed as specified. Air is sucked in from the central port 31, and concurrently fuel is injected, moreover, air is also sucked in from the side port, so that tumble flow formed by mixture and air within a cylinder is stratified by means of aforesaid gas flow.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-159079

(43) 公開日 平成6年(1994)6月7日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 B 31/02	J	7541-3G		
F 0 1 L 3/06	A	8206-3G		
	B	8206-3G		
F 0 2 B 17/00	D	9039-3G		
F 0 2 M 35/10	3 0 1 B	9247-3G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-341393

(22) 出願日 平成4年(1992)11月26日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 金子 誠

東京都三鷹市大沢三丁目9番6号 株式会社スバル研究所内

(72) 発明者 山地 敏雄

東京都三鷹市大沢三丁目9番6号 株式会社スバル研究所内

(72) 発明者 田中 伸光

東京都三鷹市大沢三丁目9番6号 株式会社スバル研究所内

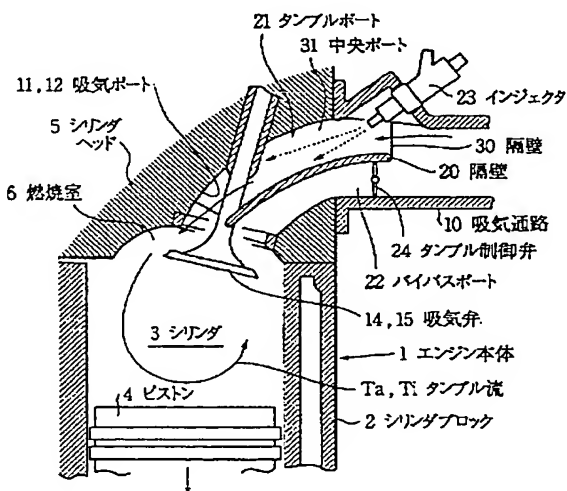
(74) 代理人 弁理士 小橋 信淳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エンジンの吸気装置

(57) 【要約】

【目的】 吸気ポートを隔壁により分割してタンブル流を生成する方式において、低速低負荷時にのみ強いタンブル流を生成すると共に確実に成層化して、燃焼促進の効果を増大する。

【構成】 吸気ポート11, 12の内部を上下隔壁20により分割してタンブルポート21とバイパスポート22を形成し、タンブルポート21の内部を更に左右隔壁30で分割して中央ポート31と側ポート32を形成し、中央ポート31、側ポート32及びバイパスポート22を吸気弁14, 15の直前で合流して燃焼室6に連通し、中央ポート31の入口側にインジェクタ23を配置し、バイパスポート22の入口側にタンブル制御弁24を所定の条件で開閉するように設ける。そして低速低負荷時には、中央ポート31から吸気すると共に燃料噴射し、且つ側ポート32から吸気し、これらのガス流によりシリンダ3内に混合気と空気とのタンブル流を成層化して生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸気ポートの内部に上下隔壁を設けて上下に分割することでタンブルポートとバイパスポートを形成し、タンブルポートの内部に更に左右隔壁を設けて左右に分割することで中央ポートと側ポートを形成し、これらの中央ポート、側ポート及びバイパスポートを吸気弁の直前で合流して燃焼室に連通し、中央ポートの入口側にインジェクタを配置し、バイパスポートの入口側にタンブル制御弁を所定の条件で開閉するように設けることを特徴とするエンジンの吸気装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、車両用の4サイクルガソリンエンジンにおいて吸気の際にシリンダ内にタンブル流を発生する吸気装置に関し、詳しくは、吸気ポートを隔壁により分割してタンブル流を生成する方式において、タンブル流を生成すると共に混合気を成層化するものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 エンジンの運転領域において、特に低速低負荷時には吸入空気量が大幅に絞られることで燃焼が悪くなり、燃費、エミッション、運転性能が悪化する傾向にある。そこでこのような低速低負荷時の燃費等を改善する手段としては、吸気の際にシリンダ内の軸方向に旋回するタンブル流（縦スワール）を生成し、圧縮行程後半でタンブル崩壊する際に生じる乱れで、燃焼室内に強い乱流を有効に発生する。また燃焼室内の混合気をリッチ層とリーン層を明確に区分して成層化し、これらの混合気の乱流や成層化により燃焼を促進することが有効である。そこで低速低負荷の運転条件では、タンブル流を効果的に生成し、且つ混合気を成層化することが望まれる。

【0003】 従来、この種のエンジンの吸気装置に関しては、例えば実開平1-125863号公報の先行技術がある。ここで2個の吸気ポートの内部に仕切り板を設置して、中央とその左右の3つの通路に分割し、中央通路の直前にインジェクタを配置する。そして全負荷域で3つの通路から吸気すると共に中央通路からのみ燃料噴射し、シリンダ内の中央に混合気のリッチ層を、その左右にリーン層を配置するように成層化することが示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記先行技術のものにあっては、低速低負荷時の吸入空気量の少ない状態でも吸気ポート全域から吸気されるので、シリンダ内に生成されるタンブル流が弱く、このタンブル流による燃焼促進の効果があまり期待できない。また高負荷時にも混合気が成層化するため、空気利用率がむしろ低下してスモークが発生する等の問題がある。

【0005】 本発明は、この点に鑑みてなされたもの

で、吸気ポートを隔壁により分割してタンブル流を生成する方式において、低速低負荷時にのみ強いタンブル流を生成すると共に確実に成層化して、燃焼促進の効果を増大することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明は、吸気ポートの内部に上下隔壁を設けて上下に分割することでタンブルポートとバイパスポートを形成し、タンブルポートの内部に更に左右隔壁を設けて左右に分割することで中央ポートと側ポートを形成し、これらの中央ポート、側ポート及びバイパスポートを吸気弁の直前で合流して燃焼室に連通し、中央ポートの入口側にインジェクタを配置し、バイパスポートの入口側にタンブル制御弁を所定の条件で開閉するように設けるものである。

## 【0007】

【作用】 上記構成に基づき、例えば低速低負荷時に、タンブル制御弁を閉じて中央ポートと側ポートから吸気され、中央ポートの吸入空気にインジェクタにより燃料噴射して混合気が生成され、これにより中央ポートの混合気と側ポートの空気が燃焼室の排気ポート側を經由してシリンダに流入する。そこでこれらのガス流により、シリンダ内にその軸方向に旋回する混合気と空気とのタンブル流が効果的に生成され、この場合に両タンブル流は明確に区分して成層化されるのであり、こうしてタンブル流と成層化の両機能により燃焼が促進される。また高速高負荷時にタンブル制御弁が開くと、中央ポート、側ポート及びバイパスポートの全域から吸気され、この場合は各ポートの空気が吸気弁の直前で合流して、そこに予め滞留する燃料と良好に混合してシリンダに流入するようになる。

## 【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1ないし図3において、2吸気弁式エンジンについて説明する。符号1はエンジン本体であり、シリンダブロック2のシリンダ3にはピストン4が往復移動可能に挿入され、シリンダヘッド5においてシリンダ3の頂部に燃焼室6が設けられている。また、1つの吸気通路10から2つの吸気ポート11、12が分岐壁13により二又状に分岐され、これらの2つの吸気ポート11、12が燃焼室6の片側に連通され、各吸気ポート11、12にそれぞれ吸気弁14、15が開閉可能に設置されている。

【0009】 ここで吸気ポートは、シリンダの軸線に対して略直角に屈曲して連通しているため、特に吸気ポート内の上部を通る空気流は、シリンダ中心より排気ポート側に指向してシリンダ内に流入する。従って、吸気ポート内部を隔壁により上下に分割して、隔壁の上部のみから吸気することで、シリンダ内にタンブル流を生成することができる。また隔壁の上部の左右方向を更に隔壁

3

により分割し、中央のみからインジェクタにより燃料噴射することで、シリンダ内に混合気のリッチ層とリーン層を分離して形成して成層化することができる。更に、高速高負荷時に吸気ポート全域で吸気する際の燃料との混合を考慮すると、吸気弁の直前で上下と左右の隔壁で分割したポートを連通した構成にする必要がある。

【0010】そこで2つの吸気ポート11、12の内部において、入口から吸気弁14、15の直前までの領域に上下隔壁20が水平に設置される。上下隔壁20は、図4のように、全体がポート形状に沿って湾曲し、一部が二又状に分岐して形成される。そしてこの上下隔壁20により吸気ポート11、12の内部が上下に2分割され、上下隔壁20の上部にタンブルポート21が、上下隔壁20の下部にバイパスポート22がそれぞれ形成される。

【0011】また上下隔壁20の上の略同一の領域には2つの左右隔壁30が垂直に設置され、この左右隔壁30によりタンブルポート21が更に左右に3分割される。そしてタンブルポート21の内部において、内側に二又状の中央ポート31が、その両サイドに直線状の側ポート32が形成される。ここで中央ポート31は、左右隔壁30の傾斜により下が狭くて上が広い断面に形成され、流速分布をシリンダ中心に向け、且つ左右隔壁30に付着する燃料をスムーズに流下することが可能になっている。更に、これらの隔壁20、30の終端は吸気弁14、15の直前に位置して、バイパスポート22と中央ポート31、側ポート32がこの吸気弁直前で相互に連通される。

【0012】一方、中央ポート31の入口の上方には、インジェクタ23が吸気弁側に指向して燃料噴射するように配置される。またバイパスポート22の入口にはタンブル制御弁24が、アクチュエータ25により開閉するように設けられる。ここでインジェクタ23による燃料は、低速低負荷時では吸入空気量、エンジン回転数等に基づいて少なく定めて吸気行程中の時期に噴射し、高速高負荷時には多量の燃料を定めて吸気行程前に噴射するように設定される。またタンブル制御弁24はアクチュエータ25により、低速低負荷時にのみ閉じるように制御される。

【0013】次に、この実施例の作用について説明する。まずエンジン運転時の吸気行程では、所定のタイミングで吸気弁14、15が開閉し、シリンダ3の内部のピストン4が往復移動し、更にインジェクタ23から燃料噴射される。そこでアイドルリング等の低速低負荷時には、アクチュエータ25によりタンブル制御弁24が閉じることで、バイパスポート22からの吸気がカットされる。このため吸気行程で2つの吸気弁14、15が開くと、タンブルポート21の中央ポート31と側ポート32から吸気され、中央ポート31の吸入空気のみインジェクタ23により燃料噴射して混合気が生成され

4

る。そして中央ポート31の混合気とその両側の側ポート32の空気は、左右隔壁30により混合防止して、2つの吸気ポート11、12から燃焼室6を介してシリンダ3に流入する。

【0014】そこでまず、中央ポート31の混合気と側ポート32の空気は、吸気ポート内上部の大きい曲率半径の流路により案内されて排気ポート側に指向される。次いで、中央ポート31の混合気は二又に分岐して2つの吸気ポート11、12の内側からそれぞれ流入するが、そのポート断面形状によりシリンダ中心寄りに集めて指向される。このためバルブ回りの流速分布は、図2のように中央の混合気とその両側の空気とが分離して、いずれも排気ポート側に向いたものになる。

【0015】そこで2つの吸気ポート11、12からの混合気と空気は、シリンダ軸方向に向くように変向されながら、直線的に排気ポート側を経由してシリンダ3内に流入することになる。このためこれらのガス流により、図5のようにシリンダ3と燃焼室6の内部には、シリンダ軸方向に旋回する混合気のタンブル流T1と空気のタンブル流Taとが効率良く生成される。この場合に、混合気のタンブル流T1はシリンダ中心付近と共に点火プラグ7近傍に、空気のタンブル流Taはその両側にそれぞれ明確に区分して生成され、確実に成層化したものになる。

【0016】次いで圧縮行程では、シリンダ3内の混合気がピストン4の移動で圧縮されることで、タンブル流T1、Taも崩れるようになる。そして圧縮行程後半でタンブル崩壊する際に大きく乱れて、燃焼室6内に強い乱流を生じる。また燃焼室6内の混合気は、点火プラグ7付近がリッチでその周囲がリーンな分布状態になる。そこで燃焼室6の中央の点火プラグ7により着火されると、混合気は強い乱流により速い燃焼速度で燃焼し、且つ良好に成層燃焼するのであり、こうして燃焼が促進される。このため運転性能を犠牲にすることなく、希薄混合気で燃焼することが可能になり、EGR制御によりエミッションを向上することができる。

【0017】高速高負荷時には、アクチュエータ25によりタンブル制御弁24が開くことで、バイパスポート22も連通する。そこで吸気行程では、2つの吸気ポート11、12の中央ポート31、側ポート32及びバイパスポート22の全域により多量の空気が吸入され、空気の充填効率が向上して出力アップする。この場合に吸気行程の前に予めインジェクタ23により多量の燃料が噴射制御され、このため燃料が閉じている2つの吸気弁14、15の直前に一次的に滞留する。また吸気行程で2つの吸気弁14、15が開くと、中央ポート31、側ポート32及びバイパスポート22を流れる空気は2つの吸気弁14、15の直前で合流し、一緒になってシリンダ3に吸入される。そこで2つの吸気弁14、15の直前に滞留する燃料は、いずれもその箇所合流する多

量の空気に触れて良好に混合することになり、こうして2つの吸気ポート11, 12からシリンダ3に空気と燃料が混合して流入する。このためシリンダ3内に均一な混合気生成して、良好に燃焼される。

【0018】以上、本発明の実施例について説明したが、インジェクタとタンブル制御弁の配置は逆であっても良い。また3吸気弁式にも適応することができる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、吸気ポートを隔壁により分割してタンブル流を生成する方式において、タンブルポートを更に分割して中央ポートと側ポートが形成され、低速低負荷時には中央ポートからの燃料噴射による混合気と側ポートからの空気とを、排気ポート側に指向して吸入するように構成されるので、両者のタンブル流を効果的に生成することができる。この場合に混合気と空気とのタンブル流が明確に区分して生成されるので、確実に成層化される。

【0020】従って、タンブル流と成層化の両機能により、燃焼が安定且つ促進されて運転性能が向上する。また希薄混合気でも安定して燃焼することができるので、燃費やNOxのエミッションを共に低減できる。高速高負荷時には、3つのポートの空気が吸気弁の直前で合流して、そこに滞留する燃料と良好に混合するので、高出力化する。吸気ポート内部を上下隔壁と左右隔壁により

4つのポートに分割する構成であるから、構造も簡単である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエンジンの吸気装置の実施例を示す縦断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】ポート側の正面図である。

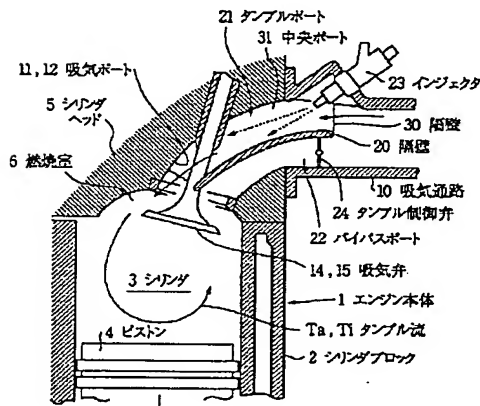
【図4】上下隔壁と左右隔壁の構成を示す斜視図である。

【図5】混合気と空気とのタンブル流の生成状態を示す図である。

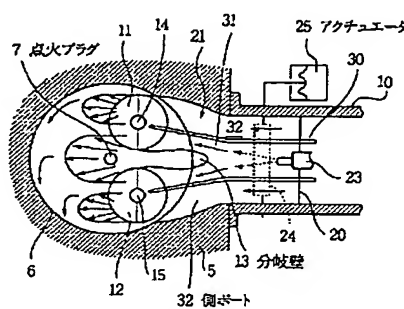
【符号の説明】

- 3 シリンダ
- 6 燃焼室
- 11, 12 吸気ポート
- 14, 15 吸気弁
- 20 上下隔壁
- 21 タンブルポート
- 22 バイパスポート
- 23 インジェクタ
- 24 タンブル制御弁
- 30 左右隔壁
- 31 中央ポート
- 32 側ポート

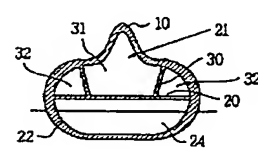
【図1】



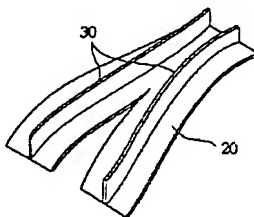
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

